

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】バスに対する物理的な接続により、前記バスに対する論理的な接続の処理を実行し、前記バスを介して所望の機器との間でデータ通信するデータ通信装置において、

前記バスとの接続のモニタにより、前記バスに物理的に接続された状態における、前記バスに対する論理的な接続の切断を検出するバスモニタ手段と、

前記バスモニタ手段によるモニタ結果に応じて、前記バスに対する論理的な接続の処理を実行するエラー回復処理手段とを備えることを特徴とするデータ通信装置。

【請求項 2】前記バスに対する物理的な接続による前記バスに対する論理的な接続の処理が、前記バスに接続された各機器を特定するコードを設定する処理であり、

前記エラー回復処理手段は、

前記コードを設定し直すことにより、前記バスに対する論理的な接続の処理を実行することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ通信装置。

【請求項 3】バスに対する物理的な接続により、前記バスに対する論理的な接続の処理を実行し、前記バスを介して所望の機器との間でデータ通信するデータ通信装置において、

前記バスに接続された他の機器の、前記バスとの接続のモニタにより、前記他の機器において、前記バスに物理的に接続された状態における、前記バスに対する論理的な接続の切断を検出するバスモニタ手段と、

前記バスモニタ手段によるモニタ結果に応じて、前記機器に対して、前記バスに対する論理的な接続を指示するエラー回復指示手段とを備えることを特徴とするデータ通信装置。

【請求項 4】前記バスに対する物理的な接続による前記バスに対する論理的な接続の処理が、前記バスに接続された各機器を特定するコードを設定する処理であり、

前記エラー回復指示手段は、

前記コードを設定し直す処理を指示することにより、前記バスに対する論理的な接続を指示することを特徴とする請求項 3 に記載のデータ通信装置。

【請求項 5】バスに対する物理的な接続により、前記バスに対する論理的な接続の処理を実行し、前記バスを介して所望の機器との間でデータ通信するデータ通信方法において、

前記バスとの接続のモニタにより、前記バスに物理的に接続された状態における、前記バスに対する論理的な接続の切断を検出するバスモニタのステップと、

前記バスモニタのステップによるモニタ結果に応じて、前記バスに対する論理的な接続の処理を実行するエラー回復処理のステップとを有することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項 6】バスに対する物理的な接続により、前記バスに対する論理的な接続の処理を実行し、前記バスを介して所望の機器との間でデータ通信するデータ通信装置において、

前記バスとの接続のモニタにより、前記バスに物理的に接続された状態における、前記バスに対する論理的な接続の切断を検出するバスモニタのステップと、

前記バスモニタのステップによるモニタ結果に応じて、前記機器に対して、前記バスに対する論理的な接続を指示するエラー回復指示のステップとを有することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項 7】バスに対する物理的な接続により、前記バスに対する論理的な接続の処理を実行し、前記バスを介して所望の機器との間でデータ通信するデータ通信方法のプログラムにおいて、

前記バスとの接続のモニタにより、前記バスに物理的に接続された状態における、前記バスに対する論理的な接続の切断を検出するバスモニタのステップと、

前記バスモニタのステップによるモニタ結果に応じて、前記バスに対する論理的な接続の処理を実行するエラー回復処理のステップとを有することを特徴とするデータ通信方法のプログラム。

【請求項 8】バスに対する物理的な接続により、前記バスに対する論理的な接続の処理を実行し、前記バスを介して所望の機器との間でデータ通信するデータ通信方法のプログラムにおいて、

前記バスに接続された他の機器の、前記バスとの接続のモニタにより、前記他の機器において、前記バスに物理的に接続された状態における、前記バスに対する論理的な接続の切断を検出するバスモニタのステップと、

前記バスモニタのステップによるモニタ結果に応じて、前記機器に対して、前記バスに対する論理的な接続を指示するエラー回復指示のステップとを有することを特徴とするデータ通信方法のプログラム。

【請求項 9】バスに対する物理的な接続により、前記バスに対する論理的な接続の処理を実行し、前記バスを介して所望の機器との間でデータ通信するデータ通信方法のプログラムを記録した記録媒体において、

前記データ通信方法が、前記バスとの接続のモニタにより、前記バスに物理的に接続された状態における、前記バスに対する論理的な接続の切断を検出するバスモニタのステップと、

前記バスモニタのステップによるモニタ結果に応じて、前記バスに対する論理的な接続の処理を実行するエラー回復処理のステップとを有することを特徴とするデータ通信方法のプログラムを記録した記録媒体。

【請求項 10】バスに対する物理的な接続により、前記バスに対する論理的な接続の処理を実行し、前記バスを介して所望の機器との間でデータ通信するデータ通信方法のプログラムを記録した記録媒体において、

前記データ通信方法が、

前記バスに接続された他の機器の、前記バスとの接続のモニタにより、前記他の機器において、前記バスに物理的に接続された状態における、前記バスに対する論理的な接続の切断を検出するバスモニタのステップと、前記バスモニタのステップによるモニタ結果に応じて、前記機器に対して、前記バスに対する論理的な接続を指示するエラー回復指示のステップとを有することを特徴とするデータ通信方法のプログラムを記録した記録媒体体。

【発明の詳細な説明】

【00001】
【00002】
【00003】
【00004】
【00005】
【00006】
【00007】
【00008】
【00009】
【00010】

【発明の属する技術分野】本発明は、データ通信装置、データ通信方法、データ通信方法のプログラム及びデータ通信方法のプログラムを記録した記録媒体に關じ、例えば IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) の 1394 バスによりデータ通信する各種機器に適用することができる。本発明は、接続の状態をモニタして論理的な接続の遮断を検出し、回復の処理を実行することにより、静電気等による外乱ノイズが混入した場合でも、安定にデータ通信することができるようになる。

【00002】
【00003】
【00004】
【00005】
【00006】
【00007】
【00008】
【00009】
【00010】

【従来の技術】従来、パーソナルコンピュータ等の情報機器、映像機器等の機器間のデータ通信手段である IEEE 1394 バス (以下、単に 1394 バスと呼ぶ) においては、ホットプラグ (いわゆる活線挿抜である) 及びプラグアンドブレイにより機器の電源をオンにしたまた周辺装置との接続を抜き差しじし、さらには面倒な周辺機器の設定を回避できるようになされ、これらにより使い勝手を向上できるようになされている。

【00003】すなわち図 5 に示すように、1394 バスにおいては、例えばパーソナルコンピュータ (P.C.) にディジタルビデオカメラを接続して各種処理を実行している場合に、ディジタルビデオテープレコーダ (D.V.T.R) が接続されると、ディジタルビデオカメラでディジタルビデオテープレコーダの接続が検出され、この接続がバスリセット信号により各機器に通知される。さらにこの通知により、各機器のノード ID が再設定され、これにより何ら各機器の ID 等をユーザーの操作により設定しなくとも、各種の処理を実行できるようになされて

いる。

【00004】
【00005】
【00006】
【00007】
【00008】
【00009】
【00010】

【発明が解決しようとする課題】ところでこのようなデータ通信装置においては、静電気等によるノイズの混入を避け得ない。1394 バスにおいては、活線挿抜、プラグアンドブレイの機能がこのようなノイズにより誤動作する場合があり、これにより機器が接続されているにも係わらず、通信困難となる問題があった。なお 1394 バスのインターフェースは、この誤動作により、上位のファームウェアからコマンドにより設定される状態

1 つである物理的にバスに接続された状態で論理的にバスに接続されていない状態となる。特に 1394 バスにおいては、小さな信号レベルにより高速でデータを送受することにより、このようなノイズの影響を受けやすいと考えられる。

【00005】すなわち図 6 に示すように、所定のデバイス A 及び B がケーブルにより接続され、この接続の検出によるノード ID の設定処理によりこれらデバイス A 及び B が論理的に接続されると、これらデバイス A 及び B

10 間では正常にデータ通信可能となる。しかしながら所定の時点でノイズが混入し、このノイズにより例えばデバイス A において活線挿抜、プラグアンドブレイの機能が上述したように誤動作すると、以降においては、これらデバイス A 及び B 間でデータ通信することが困難になる。

【00006】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、静電気等による外乱ノイズが混入した場合でも、安定にデータ通信することができるデータ通信装置、データ通信方法、データ通信方法のプログラム及びデータ通信方法のプログラムを記録した記録媒体を提案しようとするものである。

【00007】
【00008】
【00009】
【00010】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため請求項 1 の発明においては、データ通信装置に適用して、バスとの接続のモニタにより、バスに物理的に接続された状態における、バスに対する論理的な接続の切断を検出するバスモニタ手段と、このバスモニタ手段によるモニタ結果に応じて、バスに対する論理的な接続の処理を実行するエラー回復処理手段とを備えるようとする。

【00008】また請求項 3 の発明においては、データ通信装置に適用して、バスに接続された他の機器の、バスとの接続のモニタにより、他の機器において、バスに物理的に接続された状態における、バスに対する論理的な接続の切断を検出するバスモニタ手段と、バスモニタ手段によるモニタ結果に応じて、機器に対して、バスに対する論理的な接続を指示するエラー回復指示手段とを備えるようとする。

【00009】また請求項 5 の発明においては、データ通信方法に適用して、バスとの接続のモニタにより、バスに物理的に接続された状態における、バスに対する論理的な接続の切断を検出するバスモニタのステップと、バスモニタのステップによるモニタ結果に応じて、バスに対する論理的な接続の処理を実行するエラー回復処理のステップとを有するようとする。

【00010】また請求項 6 の発明においては、データ通信方法に適用して、バスに接続された他の機器の、バスとの接続のモニタにより、他の機器において、バスに物理的に接続された状態における、バスに対する論理的な接続の切断を検出するバスモニタのステップと、バスモ

ニタのステップによるモニタ結果に応じて、機器に対して、バスに対する論理的な接続を指示するエラー回復指示のステップとを有するようとする。

【0011】また請求項7の発明においては、データ通信方法のプログラムに適用して、バスとの接続のモニタにより、バスに物理的に接続された状態における、バスに対する論理的な接続の切断を検出するバスモニタのステップと、バスモニタのステップによるモニタ結果に応じて、バスに対する論理的な接続の処理を実行するエラー回復処理のステップとを有するようとする。

【0012】また請求項8の発明においては、データ通信方法のプログラムに適用して、バスに接続された他の機器の、バスとの接続のモニタにより、他の機器において、バスに物理的に接続された状態における、バスに対する論理的な接続の切断を検出するバスモニタのステップと、バスモニタのステップによるモニタ結果に応じて、機器に対して、バスに対する論理的な接続を指示するエラー回復指示のステップとを有するようとする。

【0013】また請求項9の発明においては、データ通信方法のプログラムを記録した記録媒体に適用して、データ通信方法が、バスとの接続のモニタにより、バスに物理的に接続された状態における、バスに対する論理的な接続の切断を検出するバスモニタのステップと、バスモニタのステップによるモニタ結果に応じて、バスに対する論理的な接続の処理を実行するエラー回復処理のステップとを有するようとする。

【0014】また請求項10の発明においては、データ通信方法のプログラムを記録した記録媒体に適用して、データ通信方法が、バスに接続された他の機器の、バスとの接続のモニタにより、他の機器において、バスに物理的に接続された状態における、バスに対する論理的な接続の切断を検出するバスモニタのステップと、バスモニタのステップによるモニタ結果に応じて、機器に対して、バスに対する論理的な接続を指示するエラー回復指示のステップとを有するようとする。

【0015】請求項1の構成によれば、データ通信装置に適用して、バスとの接続のモニタにより、バスに物理的に接続された状態における、バスに対する論理的な接続の切断を検出するバスモニタ手段と、このバスモニタ手段によるモニタ結果に応じて、バスに対する論理的な接続の処理を実行するエラー回復処理手段とを備えることにより、ノイズによる誤動作により物理的には接続されているものの、論理的な接続が遮断された場合に、論理的な接続を図ることができ、これによりデータ通信可能な状態を形成し直して、静電気等による外乱ノイズが混入した場合でも、安定にデータ通信することができる。

【0016】また請求項3の構成によれば、データ通信装置に適用して、バスに接続された他の機器の、バスとの接続のモニタにより、他の機器において、バスに物理

的に接続された状態における、バスに対する論理的な接続の切断を検出するバスモニタ手段と、バスモニタ手段によるモニタ結果に応じて、機器に対して、バスに対する論理的な接続を指示するエラー回復指示手段とを備えることにより、ノイズによる誤動作により、他の機器が物理的には接続されているものの、論理的な接続が遮断された場合に、論理的な接続を図ることができ、これによりデータ通信可能な状態を形成し直して、静電気等による外乱ノイズが混入した場合でも、安定にデータ通信することができる。

【0017】これにより請求項5又は請求項6の構成によれば、静電気等による外乱ノイズが混入した場合でも、安定にデータ通信することができるデータ通信方法を提供することができる。

【0018】また請求項7又は請求項8の構成によれば、静電気等による外乱ノイズが混入した場合でも、安定にデータ通信することができるデータ通信方法のプログラムを提供することができる。

【0019】また請求項9又は請求項10の構成によれば、静電気等による外乱ノイズが混入した場合でも、安定にデータ通信することができるデータ通信方法のプログラムを記録した記録媒体を提供することができる。

【0020】
【発明の実施の形態】以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施の形態を詳述する。

【0021】(1) 第1の実施の形態
(1-1) 第1の実施の形態の構成
図1は、本発明の第1の実施の形態に係る「3-94バスによる情報処理システム」を示すブロック図である。情報処理システム1は、2台の機器にそれぞれ搭載されるデバイスA(2)及びデバイスB(3)を1394バスBUSにより接続して構成され、各デバイスA(2)及びデバイスB(3)は、それぞれバスBUSに接続されたハードウェア構成による各種のレイヤーと、このレイヤーの上位のレイヤーを構成する各種ファームウェアとにより構成される。なお以下の説明において、デバイスA(2)及びデバイスB(3)は、同一の構成であることにより、デバイスA(2)についてのみ説明し、重複した説明は省略する。

【0022】ここでこのデバイスA(2)は、図示しないハードウェア及びファームウェアにより、従来のIEEE1934インターフェースのデバイスと同様に、活線挿抜できるように構成され、機器の接続、取り外しを検出すると、バスリセット信号をバスBUSに出力して各機器に通知する。さらにこの通知により各デバイスのノードIDを設定し直し、この設定し直したノードIDによりデータ交換するように構成され、これによりプログラミングできるようになされている。これにより各デバイスA(2)及びデバイスB(3)は、バスBUSに対する物理的な接続により、バスBUSに対する論

理的な接続の処理を実行し、このバスB U Sを介して所望の機器との間でデータ通信するようになされている。またこれによりデバイスA(2)及びデバイスB(3)は、バスB U S等を介してノイズが混入して活線挿抜、プラグアンドプレイの機能が誤動作すると、それぞれ物理的にはバスB U Sに接続されているものの、論理的には接続されていない状態が形成される。

【0023】デバイスA(2)において、バス状態モニタハードウェア5は、物理レイヤー6を介してバスB U Sとの接続状態を監視するモニタ機構であり、バス状態認識ファームウェア7は、このバス状態モニタハードウェア5の制御により、一定の時間間隔でバスB U Sとの接続状態をモニタする。

【0024】バス状態異常検出ファームウェア8は、このバス状態認識ファームウェア7によるモニタ結果により、バスB U Sに物理的に接続されているにも係らず、バスB U Sへの論理的な接続が切断され、かつこの切断が上位のファームウェアからの指示によらない場合を検出する。バス状態異常検出ファームウェア8は、このような論理的な接続の切断を検出すると、回復処理、信号生成ファームウェア9に通知する。

【0025】回復処理、信号生成ファームウェア9及び信号送信ハードウェア10は、この通知により論理的な接続を回復する処理を実行する。すなわち回復処理、信号生成ファームウェア9は、レジュームパケット(Resume Packet)を生成して信号送信ハードウェア10に出力する。ここでレジュームパケット(Resume Packet)は、論理的接続を指示するパケットである。信号送信ハードウェア10は、このレジュームパケットをこのデバイスA(2)宛に送信する。これによりデバイスA(2)においては、このレジュームパケットの指示により論理的接続を開始するに先立ってバスリセット信号を出力し、改めてノードIDを取得し直して論理的にバスB U Sに接続されるようになされている。

【0026】(1-2) 第1の実施の形態の動作
以上の構成において、この情報処理システム1は(図1)、図2に示すように、例えばバスB U Sに物理的に接続されると、バスリセット信号の送出により、論理的な接続の処理が開始され、デバイスA(2)及びデバイスB(3)間でそれぞれ各デバイスを特定するコードであるノードIDが設定される。情報処理システム1は、このノードIDの設定により、IEEE139.4信号線であるバスB U Sとの接続が完了し、以降においては、このノードIDを使用してデバイスA(2)及び(3)間で所望のデータがデータ通信される。

【0027】このようなデータ通信の際に、静電気等によるノイズが混入し、デバイスA(2)において、活線挿抜、プラグアンドプレイの機能が誤動作して論理的な接続が遮断されると、このデバイスA(2)においては、バス状態モニタハードウェア5、バス状態認識ファ

ームウェア7を介してバス状態異常検出ファームウェア8により、このような異常な状態が検出され、回復処理、信号生成ファームウェア9に異常な状態の発生が通知される。さらに回復処理、信号生成ファームウェア9による信号送信ハードウェア10の制御により、自己死のレジュームパケットが送出され、このレジュームパケットによるバスリセットの処理によりノードIDを取得し直して論理的にバスB U Sに接続される。

【0028】これによりデバイスA(2)においては、ノイズによる論理的な接続の切断により、一時的にデータ通信困難な状態に陥るものの、速やかにバスB U Sに再接続されて元のデータ通信可能な状態に復帰することになり、これにより静電気等による外乱ノイズが混入した場合でも、安定にデータ通信することができるようになされている。

【0029】(1-3) 第1の実施の形態の効果
以上の構成によれば、接続の状態をモニタして論理的な接続の遮断を検出し、回復の処理を実行することにより、静電気等による外乱ノイズが混入した場合でも、安定にデータ通信することができる。これによりデータ通信の耐性を向上させることができ、様々な環境下で信頼性の高いシステムを構築することができる。

【0030】(2) 第2の実施の形態
図3は、図2との対比により本発明の第2の実施の形態に係るデバイスの動作の説明に供するタイムチャートである。この実施の形態に係るデバイスA(2)においては、各部の動作が異なる点を除いて、第1の実施の形態に係るデバイスAと同一に構成されることにより、ここでは図1において、すここの異なる構成を括弧書きにより示して説明する。

【0031】このデバイスA(2)において、回復処理、信号生成ファームウェア29及び信号送信ハードウェア30は、一定の時間間隔によりデバイスB(3)に対して所定のパケットを送出し、バス状態認識ファームウェア27は、バス状態モニタハードウェア5を介してこのパケットに対する応答を検出する。バス状態異常検出ファームウェア28は、このバス状態認識ファームウェア27で検出する応答により、デバイスB(3)が物理的にバスB U Sに接続された状態で、デバイスB(3)のバスB U Sに対する論理的な接続が遮断された異常な状態を検出する。

【0032】回復処理、信号生成ファームウェア29及び信号送信ハードウェア30は、このバス状態異常検出ファームウェア28における検出結果により、デバイスB(3)に、バスB U Sに対する論理的な接続を指示する。すなわち回復処理、信号生成ファームウェア29及び信号送信ハードウェア30は、レジュームコマンドをデバイスB(3)に送出し、これによりデバイスB(3)でバスリセット信号を出力させてノードIDを取得し直させ、論理的にバスB U Sに接続する。

【003.3】図3の構成によれば、他のデバイスであるデバイスBが第1の実施の形態に係るデバイスAのように異常な状態より回復する機能を有していない場合でも、モニタ結果によりこの他のデバイスに回復の処理を指示することにより、第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【003.4】(3) 第3の実施の形態も同様に、図4は、図2及び図3との対比により本発明の第3の実施の形態に係るデバイスの動作の説明に供するタイムチャートである。この実施の形態に係るデバイスA(3.2)においては、各部の動作が異なる点を除いて、第1の実施の形態に係るデバイスAと同一に構成されることにより、ここでは図1において、この異なる構成を括弧書きにより示して説明する。

【003.5】このデバイスA(3.2)において、回復処理、信号生成ファームウェア3.9及び信号送信ハードウェア4.0は、第2の実施の形態に係る対応する構成と同様に、一定の時間間隔によりデバイスB(3)に対して所定のパケットを送出する。バス状態認識ファームウェア3.7は、バス状態モニタハードウェア5を介してこのパケットに対する応答を検出し、また第1の実施の形態に係るバス状態認識ファームウェア7と同様に、このデバイスA(2)におけるバスB-U.Sとの接続を監視する。バス状態異常検出ファームウェア2.8は、このバス状態認識ファームウェア3.7で検出する応答により、またバス状態認識ファームウェア3.7の監視結果により、デバイスB(3)が物理的にバスB-U.Sに接続された状態で、デバイスB(3)のバスB-U.Sに対する論理的な接続が遮断された異常な状態を検出する。また第1の実施の形態に係るバス状態異常検出ファームウェア8と同様に、このデバイスA(2)における同様の異常を検出する。

【003.6】回復処理、信号生成ファームウェア2.9及び信号送信ハードウェア3.0は、このバス状態異常検出ファームウェア2.8における検出結果により、デバイスA(2)における論理的な接続の回復処理を実行し、またデバイスB(3)に、バスB-U.Sに対する論理的な接続を指示する。なおこの回復処理及び接続の指示は、それぞれ第1及び第2の実施の形態と同一に実行される。

【003.7】これらの処理において、回復処理、信号生成ファームウェア2.9及び信号送信ハードウェア3.0は、デバイスA(2)及びデバイスB(3)の双方で論理的な接続が遮断された場合、デバイスA(2)における回復処理を実行した後、デバイスB(3)に論理接続を指示する。

【003.8】図3に示す構成によれば、他のデバイスであるデバイスBが第1の実施の形態に係るデバイスAのように異常な状態より回復する機能を有していない場合に、双方のデバイスで異常が発生した場合でも、この異常を回復することができ、これによりさらに一段と静電気等による外乱ノイズが混入した場合でも、安定にデータ通信することができる。

【003.9】(4) 他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、2台のデバイスによりシステムを構成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、種々の台数によりこの種のシステムを構成する場合に広く適用することができる。

【004.0】また上述の実施の形態においては、本発明をIEEE1394によるインターフェースに適用する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、ホットプラグ&プラグアンドプレイにより機器の電源をオンにしたまた周辺装置との接続を抜き差しし、さらには自動的にノードIDを設定するようになされた各種方式によるインターフェースに広く適用することができる。

【004.1】(5) 本発明の効果

【発明の効果】上述のように本発明によれば、接続の状態をモニタして論理的な接続の遮断を検出し、回復の処理を実行することにより、静電気等による外乱ノイズが混入した場合でも、安定にデータ通信することができる。

【図面の簡単な説明】(6) 計算機等の構成

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る情報処理システムを示すブロック図である。

【図2】図1の情報処理システムの動作の説明に供する

20 タイムチャートである。

【図3】本発明の第2の実施の形態に係る情報処理システムの動作の説明に供するタイムチャートである。

【図4】本発明の第3の実施の形態に係る情報処理システムの動作の説明に供するタイムチャートである。

【図5】従来のIEEE1394インターフェースを示すブロック図である。

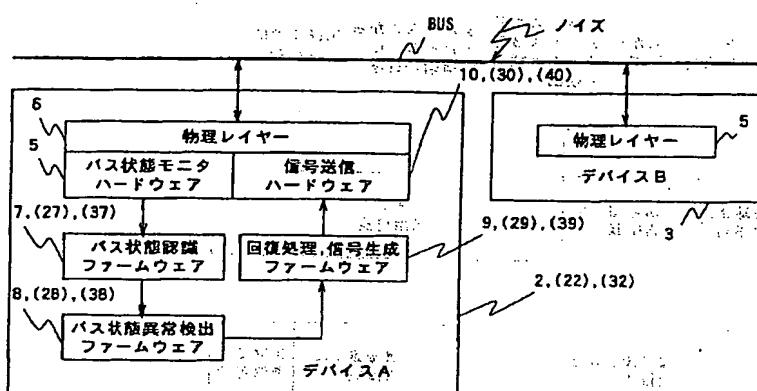
【図6】図4のインターフェースの動作の説明に供する

30 タイムチャートである。

【符号の説明】(7) 符号の説明

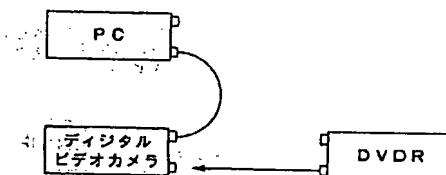
1、21、31……情報処理システム、5……バス状態モニタハードウェア、7、27、37……バス状態認識ファームウェア、8、28、38……バス状態異常検出ファームウェア、9、29、39……回復処理、信号生成ファームウェア、10、30、40……信号送信ハードウェア

【図1】

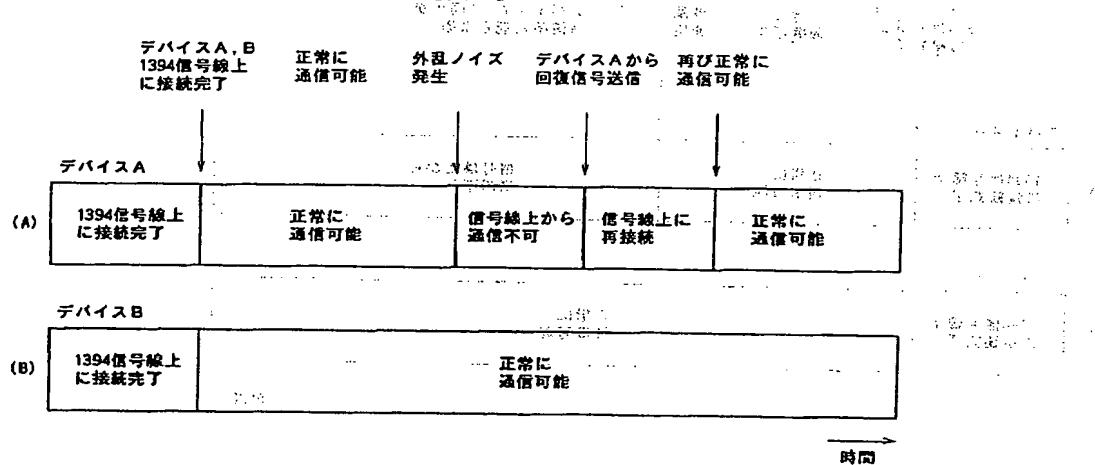


1, (21), (31):情報処理システム

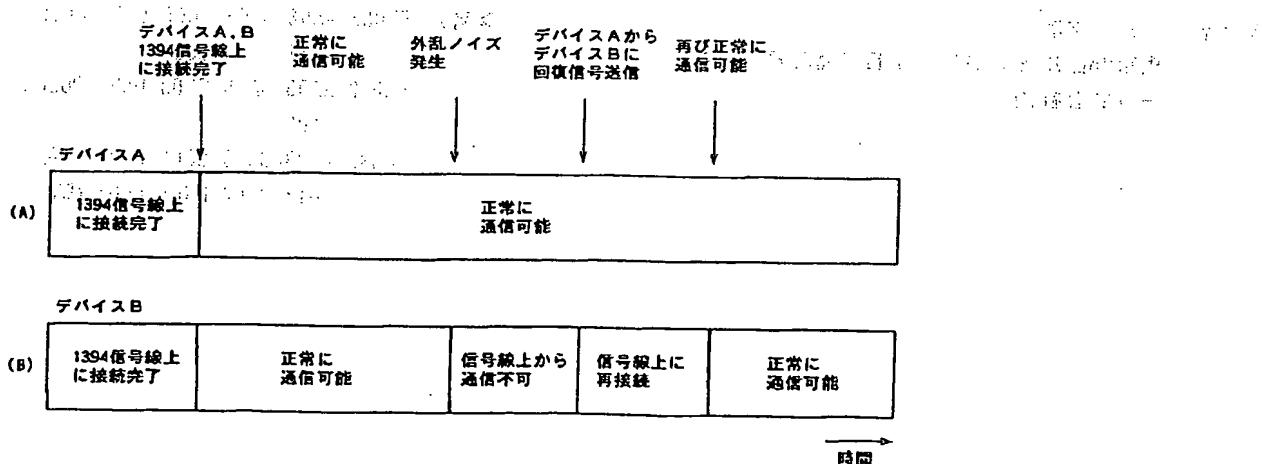
【図5】



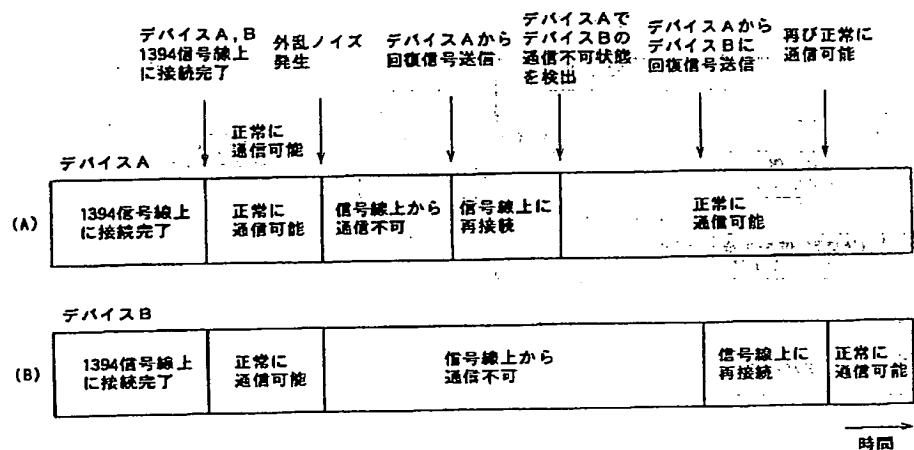
【図2】



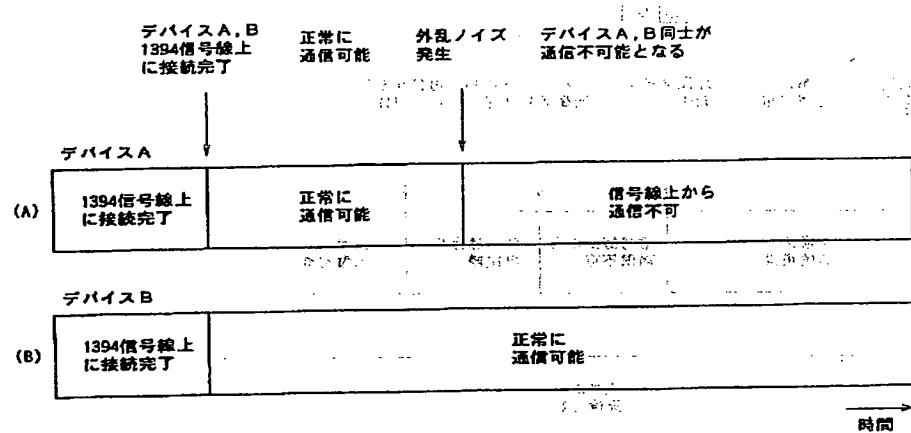
【図3】



【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 多丸 吉彦

東京都品川区北品川6丁目7番35号
ソニービル
一株式会社内

F ターム (参考) 5B083 AA08 BB03 CC00 CD07 DD10
EE11 EF01 GG04
5K032 AA05 BA16 CC03 DA01 DB28
EA06
5K035 AA03 BB03 CC08 DD01 FF02
GG13 JJ04 KK04 LL07 MM03

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)